

NONPROVISIONAL PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400
Facsimile: (703) 836-2787

Attorney Docket No.: 105403

Date: February 16, 2000

BOX PATENT APPLICATION

**NONPROVISIONAL APPLICATION TRANSMITTAL
RULE §1.53(b)**

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Transmitted herewith for filing under 37 C.F.R. §1.53(b) is the nonprovisional patent application

For (Title): ELECTRONIC CAMERA

By (Inventors): Toshihisa KUROIWA

jc675 U.S. PTO
09/505281
02/16/00

- ☒ Formal drawings (Figs. 1-6; 7 sheets) are attached.
- ☐ A Declaration and Power of Attorney is filed herewith.
- ☐ An assignment of the invention to _____ is filed herewith.
- ☐ An Information Disclosure Statement is filed herewith.
- ☐ A statement to establish small entity status under 37 C.F.R. §§1.9 and 1.27 is filed herewith.
- ☐ A Preliminary Amendment is filed herewith.
- ☐ Please amend the specification by inserting before the first line the sentence --This nonprovisional application claims the benefit of U.S. Provisional Application No. _____, filed _____--
- ☒ Priority of foreign applications No. 11-275232 filed September 28, 1999 in Japan and No. 11-334586 filed November 25, 1999 in Japan is claimed (35 U.S.C. §119).
- ☒ A certified copy of the above corresponding foreign application(s) is filed herewith.
- ☒ The filing fee is calculated below:

**CLAIMS IN THE APPLICATION AFTER ENTRY OF
ANY PRELIMINARY AMENDMENT NOTED ABOVE**

FOR:	NO. FILED	NO. EXTRA
BASIC FEE		
TOTAL CLAIMS	18 - 20	= 0
INDEP CLAIMS	12 - 3	= 9
<input type="checkbox"/> MULTIPLE DEPENDENT CLAIMS PRESENTED		

* If the difference is less than zero, enter "0".

SMALL ENTITY

RATE	FEE
	\$ 345
x 9 =	\$
x 39 =	\$
+130 =	\$
TOTAL	\$

**OTHER THAN A
SMALL ENTITY**

RATE	FEE
	\$ 690
x 18	\$
x 78	\$ 702
+260	\$
TOTAL	\$ 1,392

- ☒ Check No. 68124 in the amount of \$1,392 to cover the filing fee is attached. Except as otherwise noted herein, the Commissioner is hereby authorized to charge any other fees that may be required to complete this filing, or to credit any overpayment, to Deposit Account No. 15-0461. Two duplicate copies of this sheet are attached.
- ☐ This application is entitled to small entity status. DO NOT charge large entity fees to our Deposit Account.

Respectfully submitted,

James A. Oliff

James A. Oliff
Registration No. 27,075

JAO:MAC/emb

Mario A. Costantino
Registration No. 33,565

Inventor Information

Inventor One Given Name:: Toshihisa
Family Name:: KUROIWA
Name Suffix::
City of Residence:: TOKYO
State or Prov. of Residence::
Country of Residence:: Japan
Inventor Two Given Name::
Family Name::
Name Suffix::
City of Residence::
State or Prov. of Residence::
Country of Residence::
Inventor Three Given Name::
Family Name::
Name Suffix::
City of Residence::
State or Prov. of Residence::
Country of Residence::
Inventor Four Given Name::
Family Name::
Name Suffix::
City of Residence::
State or Prov. of Residence::
Country of Residence::
Inventor Five Given Name ::
Family Name::
Name Suffix::
City of Residence::
State or Prov. of Residence::
Country of Residence::

Correspondence Information

Name Line One:: Oliff & Berridge PLC
Address Line One:: P.O. Box 19928
City:: Alexandria
State or Province:: VA
Postal or Zip Code:: 22320
Telephone:: (703) 836-6400
Fax:: (703) 836-2787
Electronic Mail:: commcenter@oliff.com

Application Information

Title Line One:: ELECTRONIC CAMERA
Title Line Two::
Title Line Three::
Title Line Four::

Total Drawing Sheets:: 7
Docket Number:: 105403

Continuity Information

>This application is a::
Application One::
Filing Date::
Patent Number::
which is a::
>>Application Two::
Filing Date::
Patent Number::

Prior Foreign Applications

Foreign Application One:: 11-275232
Filing Date:: September 28, 1999
Country:: Japan
Priority Claimed:: Yes
Foreign Application Two:: 11-334586
Filing Date:: November 25, 1999
Country:: Japan
Priority Claimed:: Yes
Foreign Application Three::
Filing Date::
Country::
Priority Claimed::

009722" 13250560

FIG. 1

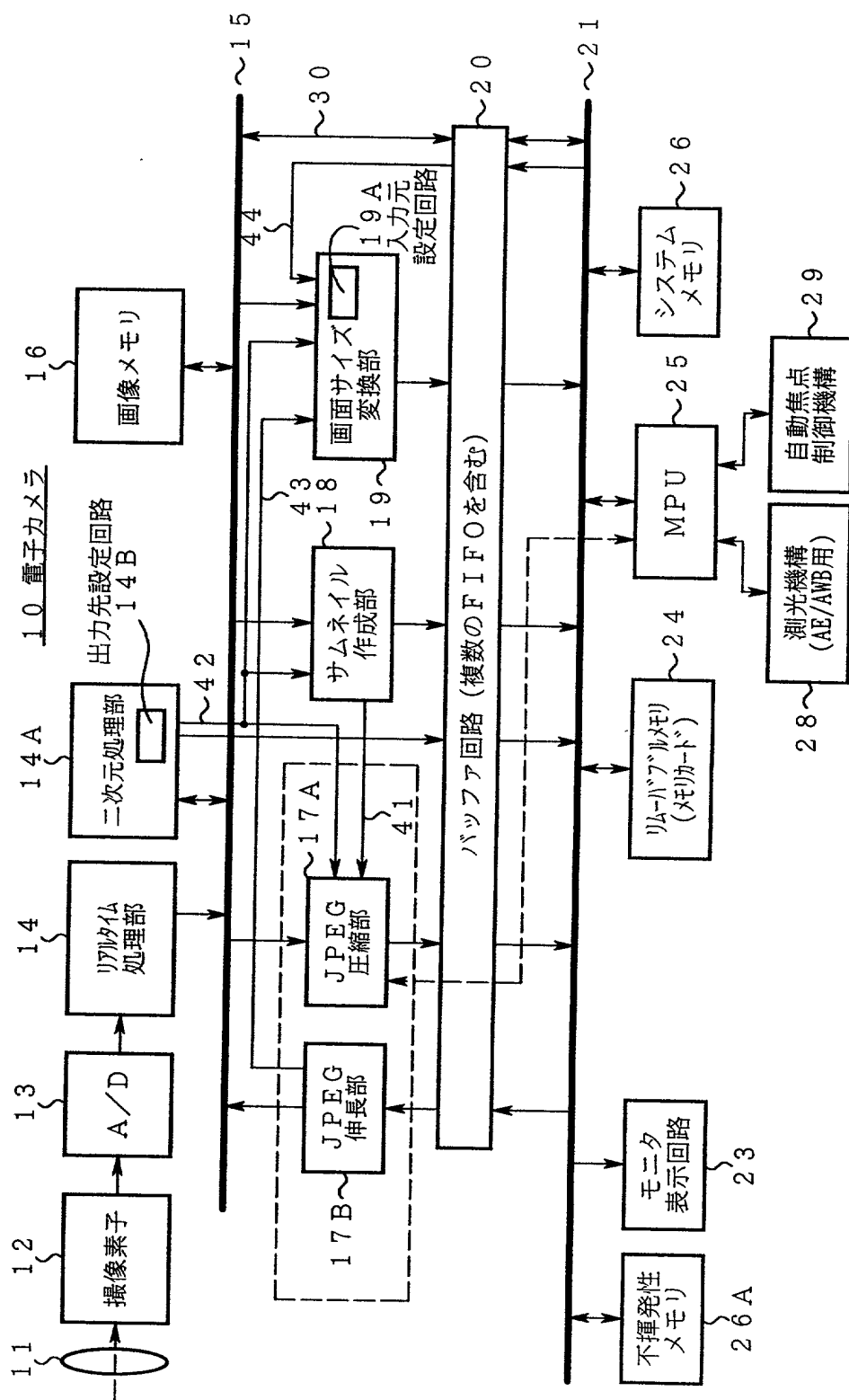


FIG. 2

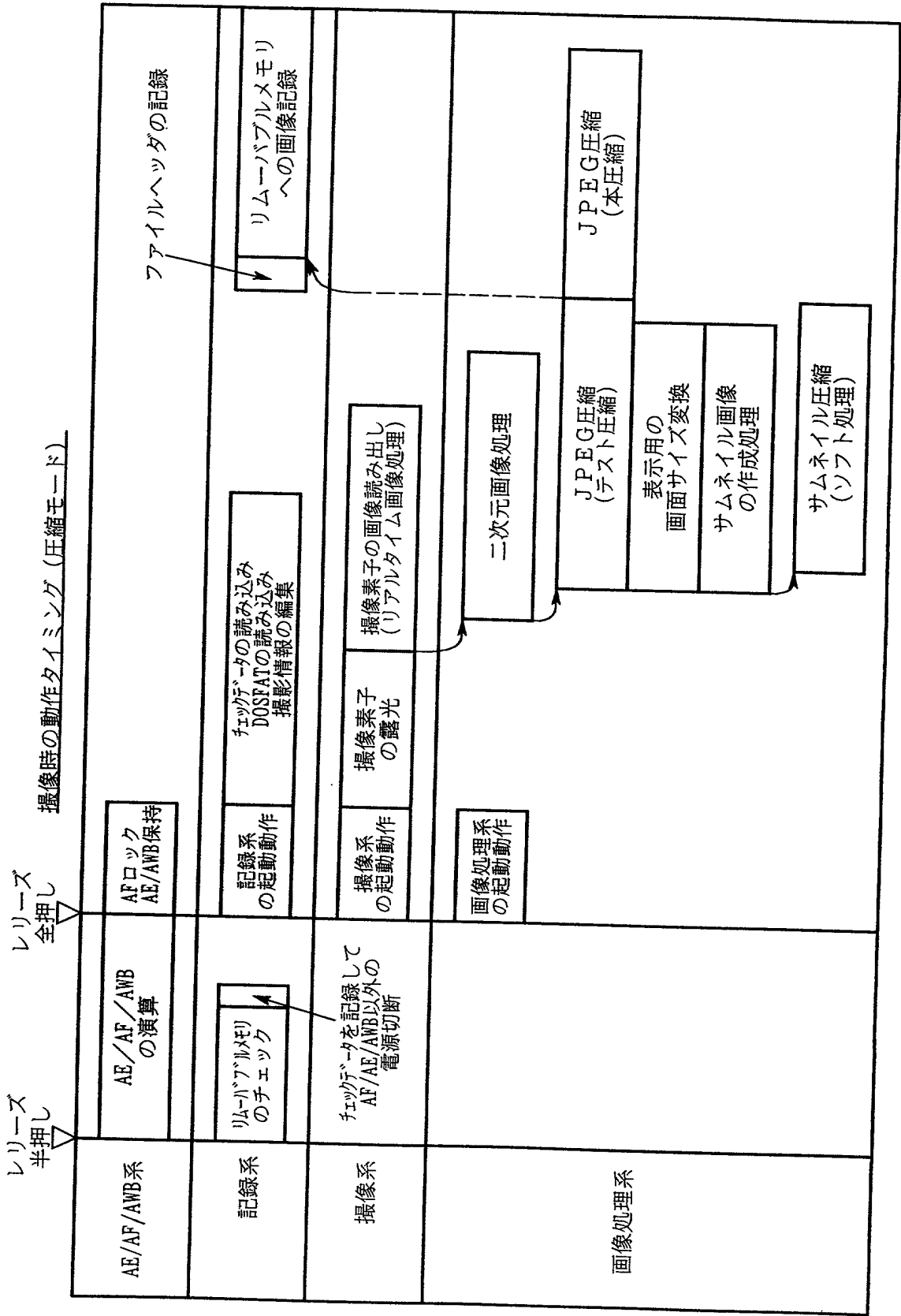


FIG. 3D

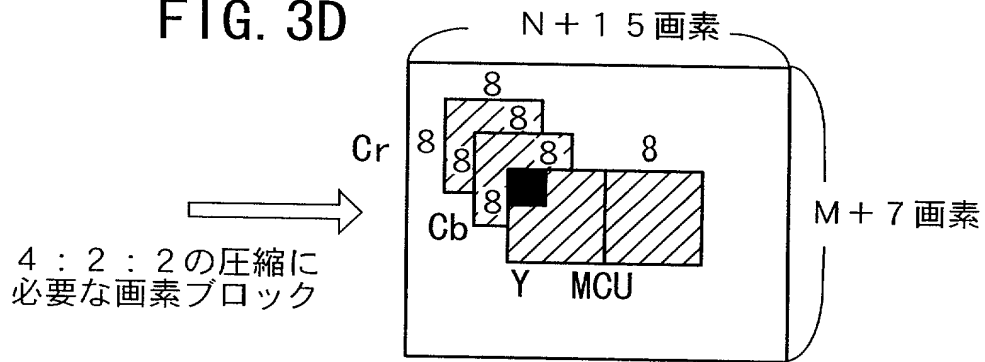


FIG. 3E

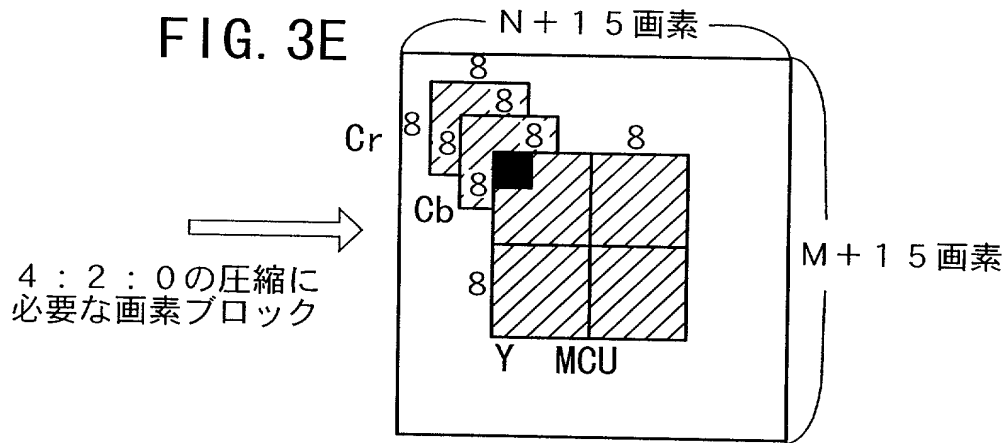


FIG. 4

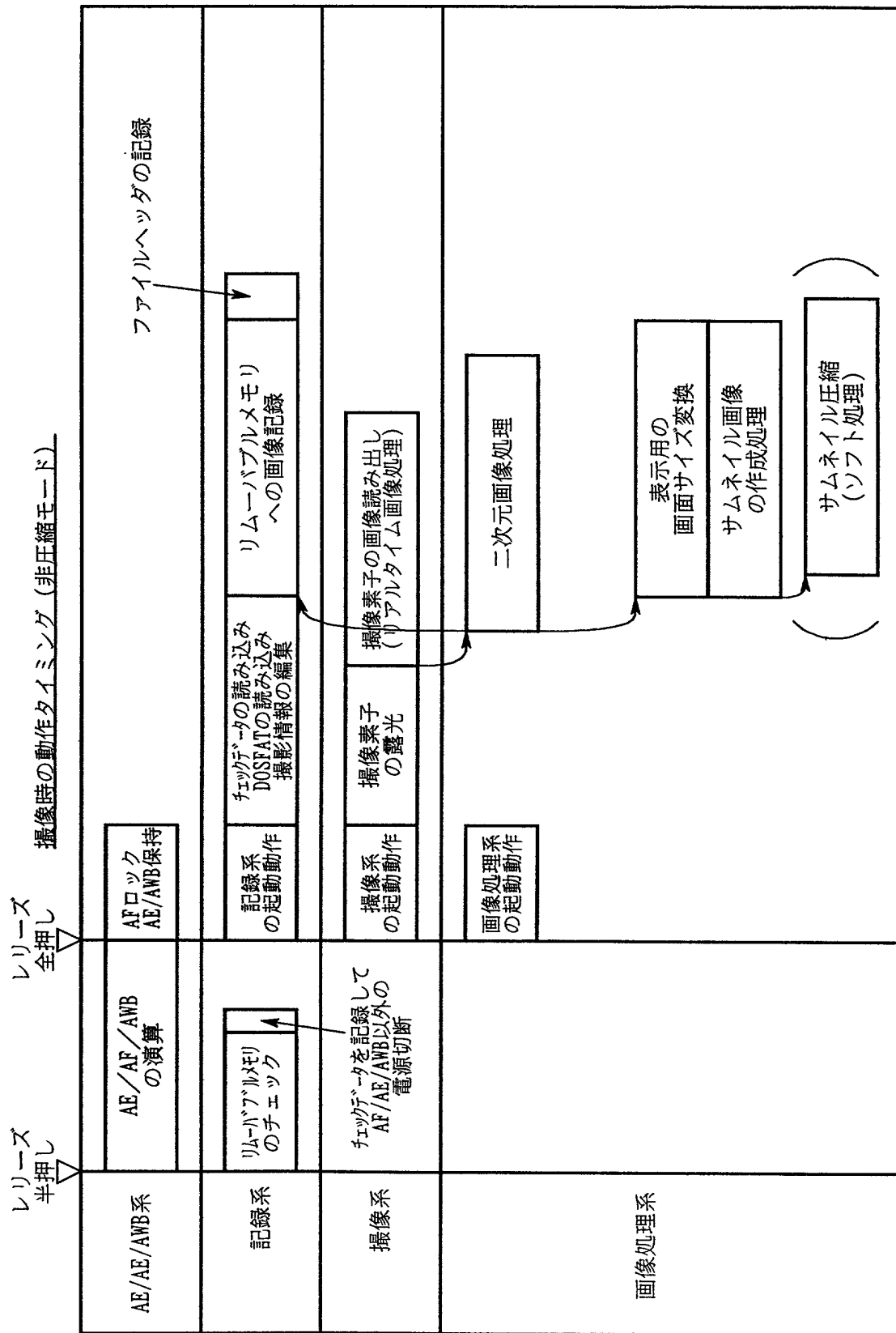
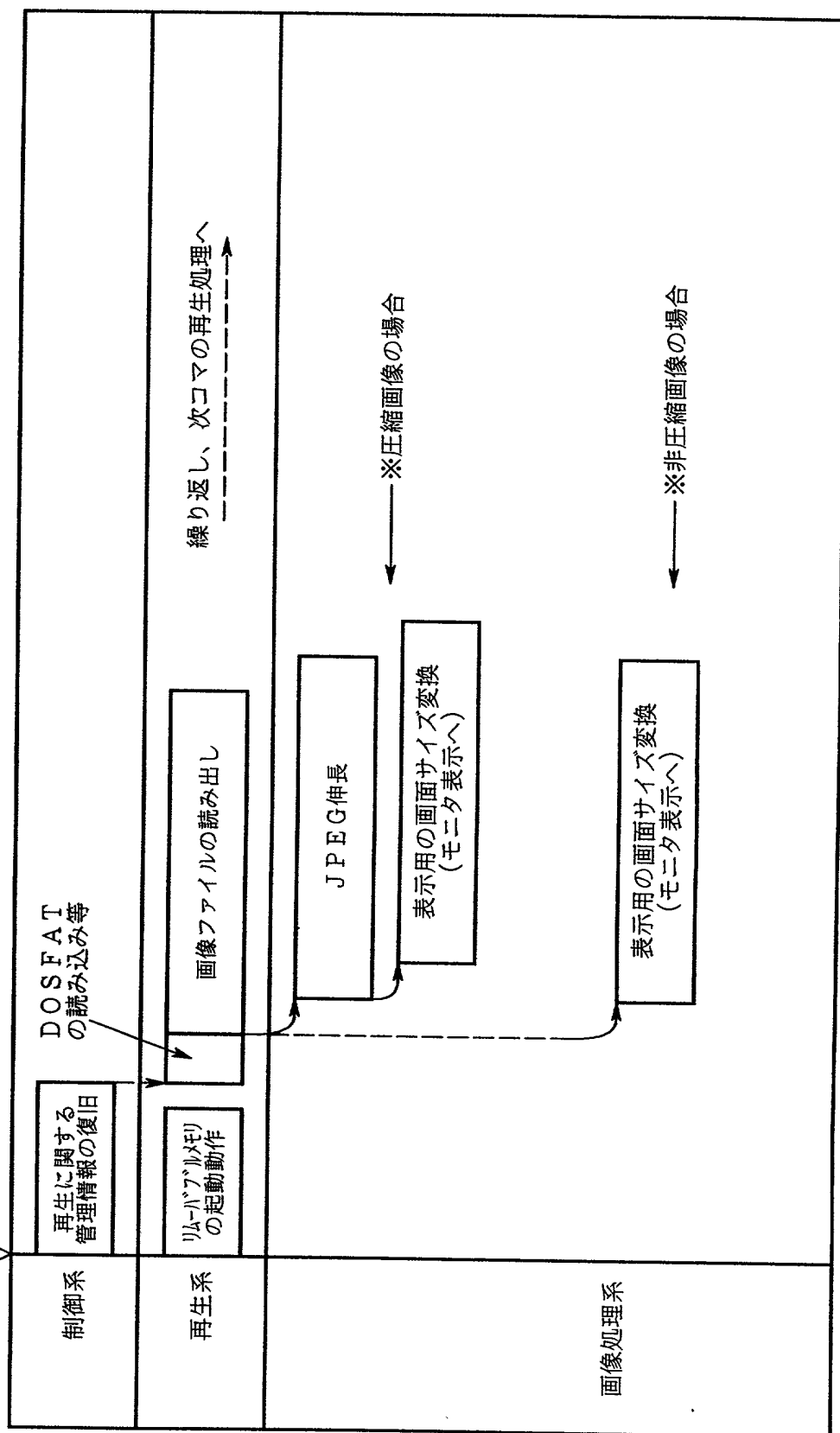


FIG. 5

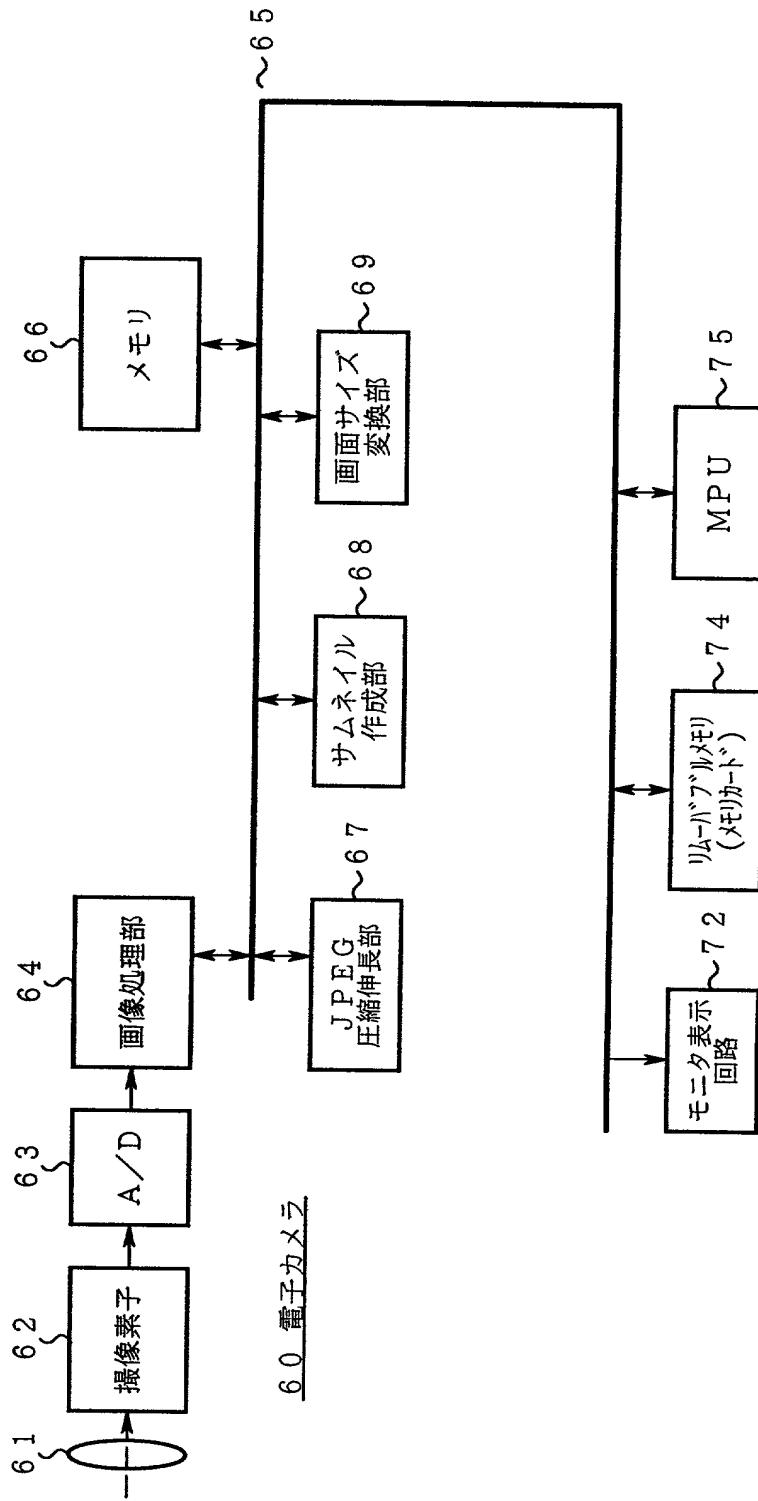
再生モード
オン

再生時の動作タイミング



PRIOR ART

FIG. 6



電子カメラ
ELECTRONIC CAMERA

INCORPORATION BY REFERENCE

The disclosures of the following priority applications are herein incorporated by reference:

Japanese Patent Application No. 11-275232 filed September 28, 1999

Japanese Patent Application No. 11-334586 filed November 25, 1999

BACKGROUND OF THE INVENTION

1. Field of the Invention

本発明は、電子カメラにおいて、処理時間を短縮するための技術に関する。

2. Description of the Related Art

《従来例の構成》

図 6 は、従来の電子カメラ 6 0 の構成を示すブロック図である。

図 6 において、電子カメラ 6 0 には、撮影レンズ 6 1 が装着される。撮影レンズ 6 1 の像空間には、撮像素子 6 2 が配置される。この撮像素子 6 2 の画像出力は、A/D変換回路 6 3 および画像処理部 6 4 を介して、バス 6 5 に接続される。

その他、このバス 6 5 には、下記に挙げる構成が接続される。

- ①システムコントロール用のMPU 7 5
- ②画像データを一時記憶したり、MPU 7 5 が管理するシステムデータなどを記憶するメモリ 6 6
- ③画像データの圧縮伸長を行うJPEG圧縮伸長部 6 7
- ④サムネイル画像を生成するサムネイル作成部 6 8
- ⑤モニタ表示用の画像を生成する画面サイズ変換部 6 9
- ⑥モニタ表示回路 7 2

⑦画像データ記録用のリムーバブルメモリ 7 4

《従来例の動作》

以下、電子カメラ 6 0 の動作について説明する。

まず、撮像素子 6 2 において撮像された画像データは、A/D変換回路 6 3 を介して直線量子化された後、画像処理部 6 4 に与えられる。画像処理部 6 4 は、画像データに欠陥画素補正、黒レベルクランプ、ホワイトバランス調整、 γ 補正、色補間処理（一般に二次元画像処理）、色空間変換、空間フィルタ処理（エッジ強調など、一般に二次元画像処理）などの画像処理を施し、画像処理後の画像データをバス 6 5 を介してメモリ 6 6 に一時記録する。

続いて、画面サイズ変換部 6 9 は、バス 6 5 を介して、メモリ 6 6 にアクセスして画像処理後の画像データを読み出す。画面サイズ変換部 6 9 は、この画像データの画面サイズをモニタ表示用に縮小して、バス 6 5 を介して再びメモリ 6 6 に記録する。モニタ表示回路 7 2 は、画面サイズが変換された画像データをメモリ 6 6 から再び読み出して、モニタ画面に表示する。

一方、サムネイル作成部 6 8 は、バス 6 5 を介して、メモリ 6 6 にアクセスして画像処理後の画像データを読み出す。サムネイル作成部 6 8 は、この画像データの画面サイズを縮小してサムネイル画像を生成した後、バス 6 5 を介してメモリ 6 6 に一時記録する。

また一方、J P E G圧縮伸長部 6 7 は、バス 6 5 を介して、メモリ 6 6 にアクセスして画像処理後の画像データを読み出す。J P E G圧縮伸長部 6 7 は、この画像データに対してテスト圧縮を行い、圧縮符号量をM P U 7 5に通知する。M P U 7 5 は、このように通知される複数の圧縮符号量に基づいて、適切なスケールファクタ（圧縮符号量を左右する調整可能なパラメータ）を算出し、J P E G圧縮伸長部 6 7 に指示する。J P E G圧縮伸長部 6 7 は、バス 6 5 を介して、メモリ 6 6 から改めて画像処理後の画像データを読み出し、指示されたスケールファクタを用いて本圧縮を実行する。このように本圧縮された圧縮データは、バス 6 5 を介してメモリ 6 6 に一時記録される。

次に、J P E G圧縮伸長部 6 7 は、バス 6 5 を介して、メモリ 6 6 からサムネイル画像を読み出し、サムネイル画像の圧縮を行う。J P E G圧縮伸長部 6 7 は、

この圧縮済みのサムネイル画像を、メモリ 66 に一時記録する。次に、MPU 75 は、バス 65 を介して、メモリ 66 から圧縮データを読み出し、圧縮済みのサムネイル画像と併せて、画像ファイルを生成する。MPU 75 は、バス 65 を介して、この画像ファイルをリムーバブルメモリ 74 に記録する。

以上説明した一連の動作により、被写体を撮像した画像データが、リムーバブルメモリ 74 に順次記録される。

なお、以上の説明では、画面サイズ変換、サムネイル作成、J P E G圧縮伸長を専用のハードウェアで実行するようになっているが、処理時間が長くてもよい場合は、これらの処理をM P U 7 5のソフトウェア処理によって行うこともできる。

ところで、このような従来例では、上述したようにバス 65 を介してたくさんのデータが繰り返しやりとりされる。そのため、データ衝突を避けるためのタイミング調整が非常に複雑になる。その上、バス 65 の帯域が充分取れない場合は、これらの処理をシーケンシャルに実行しなければならない。

このような理由から、電子カメラ60の処理時間が長くなるという問題点があった。

SUMMARY OF THE INVENTION

本発明の目的は、処理時間を短縮することが可能な電子カメラを提供することにある。

上記目的を達成するために、本発明の第１の電子カメラは、被写体を撮像して画像データを生成する撮像装置と、撮像装置で生成された画像データが出力される第１バスと、第１バスに接続され、第１バス上の画像データを一時記憶する画像メモリと、第１バスに接続され、第１バス上の画像データをそれぞれ変換する複数の画像データ変換装置と、複数の画像データ変換装置からの変換出力を各出力先に経由するための第２バスと、第２バス上で複数の変換出力が衝突しないように、変換出力のタイミング調整または多重化を行う調整装置とを備える。

上記構成では、複数の画像データ変換装置を中央にして、第1バスと第2バス

とを確実に分離する。そのため、複数の画像データ変換装置は、第1バス（例えば上水道）から変換前の画像データを取り込み、第2バス（例えば下水道）へ変換後の画像データを流すことができる。したがって、変換前の画像データと変換後の画像データとが同一バス上で衝突することがなくなり、画像データ変換の処理は円滑に実行される。その結果、撮像から記録までの処理時間を確実に短縮することが可能となる。

本発明の第2の電子カメラは、第1の電子カメラにおいて、複数の画像データ変換装置は、画像データに対して二次元画像処理を行う画像処理装置と、画像データを画像圧縮する圧縮変換装置と、画像データの画面サイズを変換するサイズ変換装置とである。

上記の画像処理装置、圧縮変換装置およびサイズ変換装置は、個々の画像データ変換の内容が独立しており、独自に実行可能である。したがって、上述した構成においては、これら装置が並列に画像データ変換を実行することが可能となり、撮像から記録までの処理時間をさらに短縮することが可能となる。

また、画像処理装置を第1バスと第2バスの中間に配することより、二次元画像処理のみを施した非圧縮の画像データを第2バス側へ直に出力することも可能となる。この場合、第2バスを経由して、非圧縮の画像データを外部記録したり、外部出力するなどの動作が可能となる。

本発明の第3の電子カメラは、第1または第2の電子カメラにおいて、複数の画像データ変換装置の少なくとも一つは、変換出力の出力先を第1バスおよび／または第2バスに設定する出力先設定装置を有する。

例えば、画像処理装置に出力先設定装置を設けた場合、二次元画像処理を完了した画像データを、第1バス側に一旦戻した上で、圧縮変換装置やサイズ変換装置に改めて供給することが可能となる。この場合、二次元画像処理と圧縮処理などを連続的に処理することが可能となる。特に、圧縮変換装置では、圧縮変換をテスト圧縮を含めて複数回実行するケースが想定される。このようなケースでは、第1バス側に戻された画像データを画像メモリが一時記憶するようにしてもよい。この場合、2回目以降の圧縮変換処理において画像メモリから画像圧縮装置へ画像データを供給すればよく、画像処理装置による画像処理を繰り返す必要がない

というメリットが生まれる。

また例えば、サイズ変換装置に出力先設定装置を設けた場合、サイズ変換を完了した画像データを、第1バス側に一旦戻した上で、圧縮変換装置に改めて供給することが可能となる。この場合、サイズ変換された画像データ（たとえばサムネイル画像）を圧縮変換するなどの動作が可能となる。

また例えば、サイズ変換装置に出力先設定装置を設けた場合、モニタ表示用に画面サイズを変換した画像データを、第1バスを介してモニタ表示装置などに出力することも可能となる。この場合、モニタ表示用の画像データが第2バス側へ流れることがなく、第2バスの負荷を大幅に低減することが可能となる。したがって、第1バスを介した重たい処理（例えば、動画像のモニタ表示など）と、第2バス側を介した重たい処理（撮像された画像ファイルの記録処理など）を分離して円滑に並列実行することが可能となる。

また例えば、圧縮変換装置に出力先設定装置を設けた場合、画像圧縮を完了した画像データを、第1バス側に一旦戻した上で、画像ファイルを作成する装置などに改めて供給することが可能となる。この場合、圧縮された画像データに付随情報を付与して画像ファイルを作成するなどの動作が可能となる。

このように、画像データ変換装置に出力先設定装置を設けて、変換出力の出力先を第1バス／第2バスとに切り替えることにより、多様な信号処理が実現可能となる。特に、出力先設定装置を用いて一部の変換出力を第1バス側に選択的に戻すことにより、第2バス側の変換出力の順序を適切に入れ替えたり、第1バスと第2バスの負荷を処理状況に応じて柔軟に調整することが可能となる。

本発明の第4の電子カメラは、第1のまたは第2の電子カメラにおいて、複数の画像データ変換装置の少なくとも一対には、第1バスおよび第2バスを経由せずに変換出力を直接伝送する伝送装置が設けられることが好ましい。

第1の電子カメラの構成を基本として、複数の画像データ変換装置の間に伝送装置をさらに加えることにより、多様な信号経路の選択が可能となり、種々多様な信号処理が実現可能となる。また、伝送装置を別途設けることにより、第1バスおよび第2バスの負荷を軽減して、より円滑な処理を実現することが可能となる。

本発明の第5の電子カメラは、被写体を撮像して画像データを生成する撮像装置と、撮像装置の撮像準備（焦点制御または測光またはホワイトバランス検出の少なくとも一つ）を実行する撮像準備装置と、撮像装置により生成された画像データをリムーバブルメモリに記録する記録装置とを備え、電子カメラの撮像準備段階において、撮像準備装置による撮像準備と、記録装置によるリムーバブルメモリのチェック動作とを並列処理することにより、撮像準備段階の処理時間を短縮する。

本発明の第6の電子カメラは、被写体を撮像して画像データを生成する撮像装置と、撮像装置の撮像準備（焦点制御または測光またはホワイトバランス検出の少なくとも一つ）を実行する撮像準備装置と、撮像装置により生成された画像データをリムーバブルメモリに記録する記録装置とを備え、電子カメラの撮像段階において、撮像準備装置による撮像準備の決定動作（AFロックまたは露出演算結果の保持動作またはホワイトバランス演算結果の保持動作の少なくとも一つ）、撮像装置の起動動作、記録装置の起動動作の内、少なくとも2つを並列処理することにより、撮像段階の処理時間を短縮する。

本発明の第7の電子カメラは、被写体を撮像して画像データを生成する撮像装置と、撮像装置により生成された画像データと、撮影情報（撮影日時その他の撮影に関する情報の少なくとも一つ）とを併せてリムーバブルメモリに記録する記録装置とを備え、電子カメラの撮像段階において、撮像装置の撮像動作と、記録装置による撮影情報の編集作業とを並列処理することにより、撮像から記録までの処理時間を短縮する。

本発明の第8の電子カメラは、被写体を撮像して画像データを生成する撮像装置と、撮像装置により生成された画像データをリムーバブルメモリに記録する記録装置とを備えた電子カメラにおいて、電子カメラの撮像段階において、撮像装置の撮像動作と、記録装置によるリムーバブルメモリの記録準備作業とを並列処理することにより、撮像から記録までの処理時間を短縮する。

本発明の第9の電子カメラは、被写体を撮像して画像データを生成する撮像装置と、撮像装置により生成された画像データに対して二次元画像処理を施す画像処理装置とを備え、電子カメラの撮像段階において、撮像装置からの画像データ

の走査読み出しと、画像処理装置による二次元画像処理とを並列処理することにより、撮像段階の処理時間を短縮する。

なお、撮像装置から走査読み出しされた画像データは、画像メモリへ順次記録される。このとき、画像メモリに書き込むため、第1バス上に一定期間保持される画像データを、画像処理装置側で一部取り込むようにしてもよい。このような動作により、画像処理装置が画像メモリから画像データを読み出す回数が低減し、撮像段階の処理時間を一層短縮することが可能となる。

本発明の第１０の電子カメラは、被写体を撮像して画像データを生成する撮像装置と、撮像装置により生成された画像データに対して二次元画像処理を施す画像処理装置と、画像処理装置により二次元画像処理が施された画像データを画像圧縮する圧縮変換装置とを備え、電子カメラの撮像段階において、画像処理装置による二次元画像処理と、圧縮変換装置による画像圧縮作業とを並列処理することにより、撮像段階の処理時間を短縮する。

本発明の第１１の電子カメラは、被写体を撮像して画像データを生成する撮像装置と、撮像装置により生成された画像データに対して二次元画像処理を施す画像処理装置と、画像処理装置により二次元画像処理が施された画像データの画面サイズを変換するサイズ変換装置とを備え、電子カメラの撮像段階において、画像処理装置による二次元画像処理と、サイズ変換装置による画面サイズ変換作業とを並列処理することにより、撮像段階の処理時間を短縮する。

本発明の第１２の電子カメラは、第９の電子カメラにおいて、サイズ変換装置により画面サイズの変更された画像データに対して、画像圧縮処理を行うサムネイル圧縮装置を備え、電子カメラの撮像段階において、サイズ変換装置による画面サイズ変換作業と、サムネイル圧縮装置による画像圧縮処理とを並列処理することにより、撮像段階の処理時間を短縮するのが好ましい。

本発明の第１３の電子カメラは、被写体を撮像して画像データを生成する撮像装置と、撮像装置により生成された画像データを画像圧縮する圧縮変換装置と、圧縮変換装置により圧縮された圧縮データをリムーバブルメモリに記録する記録装置とを備え、電子カメラの撮像段階において、圧縮変換装置による画像圧縮作業と、記録装置による圧縮データの記録作業とを並列処理することにより、撮像

から記録までの処理時間を短縮する。

本発明の第 14 の電子カメラは、被写体を撮像して画像データを生成する撮像装置と、撮像装置により撮像された画像データをリムーバブルメモリに記録する記録装置と、リムーバブルメモリから画像データを読み出す再生装置と、電源切断／投入に応じてリムーバブルメモリの再生動作に必要な管理情報を待避／復旧する情報管理装置とを備え、再生装置によるリムーバブルメモリの起動動作と、情報管理装置による管理情報の復旧作業とを並列処理することにより、再生準備段階における処理時間を短縮する。

本発明の第 15 の電子カメラは、被写体を撮像して画像データを生成する撮像装置と、撮像装置により撮像された画像データを画像圧縮する圧縮変換装置と、圧縮変換装置により画像圧縮された圧縮データをリムーバブルメモリに記録する記録装置と、リムーバブルメモリから圧縮データを読み出す再生装置と、リムーバブルメモリから読み出した圧縮データを画像伸長する伸長変換装置とを備え、電子カメラの画像再生段階において、再生装置によるリムーバブルメモリからの圧縮データの読み出し作業と、伸長変換装置による圧縮データの伸長変換とを並列処理することにより、画像再生段階における処理時間を短縮する。

本発明の第 16 の電子カメラは、第 15 の電子カメラにおいて、伸長変換装置により伸長変換された画像データの画面サイズを、モニタ表示用に変換するサイズ変換装置を備え、電子カメラの画像再生段階において、伸長変換装置による圧縮データの伸長変換と、サイズ変換装置による画面サイズ変換作業とを並列処理することにより、画像再生段階における処理時間を短縮する。

本発明の第 17 の電子カメラは、被写体を撮像して画像データを生成する撮像装置と、撮像装置により撮像された画像データをリムーバブルメモリに記録する記録装置と、リムーバブルメモリから画像データを読み出す再生装置と、再生装置により読み出された画像データの画面サイズを、モニタ表示用に変換するサイズ変換装置とを備え、電子カメラの画像再生段階において、再生装置によるリムーバブルメモリからの画像データの読み出し作業と、サイズ変換装置による画面サイズ変換作業とを並列処理することにより、画像再生段階における処理時間を短縮する。

本発明の第18の電子カメラは、第1から第3のいずれかの電子カメラにおいて、複数の画像データ変換装置の少なくとも一つは、画像データの入力元を第1バスおよび／または第2バスに設定する入力元設定装置を有する。

例えば、サイズ変換装置に入力元設定装置を設けた場合、再生モードにおいてリムーバブルメモリなどから第2バス上に読み出された非圧縮状態の画像データを、サイズ変換装置に直に供給することが可能となる。この場合、余分な経路を介さずに、モニタ表示用の画像データを迅速に生成することが可能となる。さらにこの場合は、再生系の画像データが第1バスをほとんど流れることが無いので、第1バスの負荷を大幅に低減することも可能になる。

また例えば、圧縮変換装置に入力元設定装置を設けた場合、再生モードにおいてリムーバブルメモリなどから第2バス上に読み出された非圧縮状態の画像データを、圧縮変換装置に直に供給することが可能となる。この場合、余分な経路を介さずに、再生データを改めて圧縮するなどの処理を迅速に実行することができる。

また例えば、画像処理装置に入力元設定装置を設けた場合、再生モードにおいてリムーバブルメモリなどから第2バス上に読み出された非圧縮状態の画像データを、画像処理装置に直に供給することが可能となる。この場合、余分な経路を介さずに、再生データを改めて二次元画像処理を施すなどの処理を、迅速に実行することができる。

さらに例えば、二次元画像処理前の画像データをリムーバブルメモリに記録したような場合、その画像データを直に画像処理装置に供給することができるため、カメラにおける再生・表示が迅速に行われる。

このように、画像データ変換装置に入力元設定装置を追加することにより、多様な信号処理経路が選択可能となる。

特に、画像データ変換装置に対して、入力元設定装置と出力先設定装置との両方を併設した場合、画像データの流れを第2バスから第1バスへ一時的に逆転させることが可能となる。この場合、処理状況に応じて第1バスと第2バスの役割を交換するなど、両バスの負荷を柔軟に調整することが可能になる。

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

図 1 は、電子カメラ 10 の構成を示すブロック図である。

図 2 は、撮像時の動作タイミング（圧縮モード）を説明する図である。

図 3 A ～ 3 E は、画像処理の単位ブロックを示す図である。

図 4 は、撮像時の動作タイミング（非圧縮モード）を説明する図である。

図 5 は、画像再生時の動作タイミングを説明する図である。

図 6 は、従来の電子カメラ 60 の構成を示すブロック図である。

DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENT(S)

以下、図面に基づいて本発明における実施の形態を説明する。本実施形態は、
図 1 は、本実施形態における電子カメラ 10 の構成を示すブロック図である。

図 1 において、電子カメラ 10 には、撮影レンズ 11 が装着される。この撮影
レンズ 11 の像空間には、撮像素子 12 が配置される。撮像素子 12 の画像出力
は、A/D 変換回路 13 を介してリアルタイム処理部 14 に入力される。このリ
アルタイム処理部 14 の出力ポートは、第 1 バス 15 に接続される。

この第 1 バス 15 には、二次元処理部 14 A の第 1 入出力ポート、画像メモリ
16 の入出力ポート、J P E G 圧縮部 17 A の入力ポート、J P E G 伸長部 17
B の出力ポート、サムネイル作成部 18 の入力ポート、および画面サイズ変換部
19 の入力ポートが接続される。

また、電子カメラ 10 には、第 1 バス 15 と独立した、第 2 バス 21 が設けら
れる。この第 2 バス 21 には、バッファ回路 20 を介して、二次元処理部 14 A
の第 2 出力ポート、J P E G 圧縮部 17 A の出力ポート、J P E G 伸長部 17 B
の入力ポート、サムネイル作成部 18 の出力ポート、画面サイズ変換部 19 の出
力ポート、および第 1 バス 15 がそれぞれ接続される。

なお、ここでのバッファ回路 20 は、複数の F I F O（先入れ先出し式メモ
リ）とその制御回路から構成される回路であり、第 2 バス 21 上でデータの衝突
が生じないように、データ間のタイミング調整または多重化を行う回路である。

また、二次元処理部 14 A の内部には、変換出力の出力先を第 1 バス 15 および／または第 2 バス 21 に切り替えるための出力先設定回路 14 B が設けられる。

その他、第 2 バス 21 には、モニタ表示回路 23、リムーバブルメモリ 24、MPU 25、システムメモリ 26 および不揮発性メモリ 26 A が接続される。

また、MPU 25 には、AE（自動露出）用およびAWB（自動ホワイトバランス調整）用の測光機構 28 と、AF（自動焦点制御）用の自動焦点制御機構 29 とが接続される。

さらに、図 1 に示すように、画像メモリ 16 に対して MPU 25 がデータ入出力を行うためのデータ転送路 30 が設けられる。

以下、本発明に関連する実施形態の動作について説明する。

《圧縮モードにおける撮像時の動作》

図 2 は、画像データを圧縮記録する際の動作タイミングを説明する図である。以下、図 2 に基づいて、撮像時の動作タイミングを説明する。

①レリーズ半押し

まず、電子カメラ 10 のレリーズ釦（図示せず）が半押し操作されると、MPU 25 は、撮影準備を指令する。この指令に応じて、測光機構 28 は「測光動作／ホワイトバランス検出」を開始する。一方、自動焦点制御機構 29 は焦点制御を開始する。

このような撮影準備の動作に並列して、MPU 25 は、記録系（リムーバブルメモリ 24）の電源を投入して、「リムーバブルメモリ 24 のチェック」を開始する。なお、ここでは、リムーバブルメモリ 24 の有無判定、使用可能か否かの判定、リムーバブルメモリ 24 の属性情報の収集、リムーバブルメモリ 24 のフォーマットの有無判定、ドライバの初期設定などの動作が実行される。

MPU 25 は、これらのチェック動作が完了すると、チェックデータを不揮発性メモリ 26 A に記憶した後、記録系の電源を切断する。

②レリーズ動作（全押し）

電子カメラ 10 のレリーズ釦が全押しされると、MPU 25 は、撮影準備の決定を指令する。この指令に応じて、測光機構 28 は「測光値に基づく露出演算の結果保持／ホワイトバランス演算結果の保持」を実行する。一方、自動焦点制御

機構 2 9 では A F ロックを実行する。

このような撮影準備の決定動作に並列して、M P U 2 5 は、撮像素子 1 2、リムーバブルメモリ 2 4、および関連回路に対して電源投入を行う（撮像手段の起動動作、記録手段の起動動作）。

なお、本実施形態では、専用の測光機構 2 8 と自動焦点制御機構 2 9 が設けられているが、撮像素子 1 2 を使用して A E / A W B / A F 動作を実行する電子カメラもある。このような電子カメラでは、撮像素子およびその関連回路への電源投入は、レリーズ半押しの時点で実行される。この場合、撮像手段の起動動作は、A E / A W B / A F 動作からスチル撮影状態への切り換え動作に該当する。この切り換え動作では、撮像素子 1 2 の読み出しモードの変更、メカニカルシャッタの閉鎖（メカニカルシャッタを有する場合のみ）、撮像素子 1 2 からの不要電荷の排出などが実行される。

③撮像素子 1 2 の露光動作

撮像手段の起動動作が完了すると、撮像素子 1 2 は露光動作を開始する。

このような露光動作に並列して、M P U 2 5 は、次の動作を順次実行する。

- ・不揮発性メモリ 2 6 A からリムーバブルメモリ 2 4 のチェックデータを復旧する。
- ・撮影日時などの情報を内部タイマから取得し、撮影情報として編集する（撮影情報の編集作業）。編集を完了した撮影情報は、システムメモリ 2 6 に一時記録される。
- ・リムーバブルメモリ 2 4 から F A T（File Allocation Table）を読み出し、システムメモリ 2 6 上に置く（リムーバブルメモリ 2 4 の記録準備動作）。

なお、露光時間が長くて処理時間が余る場合には、チェックデータを参照して、撮影された画像を記録するためのディレクトリエントリと、FAT エントリの検出も併せて行う。

④画像データの走査読み出し動作と二次元画像処理

所定の露光時間が経過すると、撮像素子 1 2 から画像データ（C C D 生データ）が順次に読み出される。この画像データは、A / D 変換された後、リアルタイム処理部 1 4 に順次出力される。リアルタイム処理部 1 4 は、この画像データ

に欠陥画素補正、黒レベルクランプ、ホワイトバランス調整、 γ 補正などのリアルタイム処理を施し、第1バス15を介して画像メモリ16に順次記録する。

二次元処理部 14 A は、 $(N \times M)$ 画素の単位で二次元画像処理を行うため、画像メモリ 16 内に M ライン分の画像データが貯まった時点から、二次元画像処理（色補間処理など）を並列に開始する（図 3 A 参照）。

なお、二次元画像処理部 14 A の内部に M ライン分のラインメモリを設けた場合、リアルタイム処理部 14 の出力を画像メモリ 16 に一時記録せず、直に二次元画像処理部 14 A に送ればよい。しかしながら、このようなラインメモリは、撮像素子 12 の画素数が多かったり、ブロックサイズ (N×M) が大きいと、容量が増大するため、二次元画像処理部 14 A に内蔵させることが困難であった。また、その他の処理部がラインメモリにアクセスできないため、各処理部ごとに専用のラインメモリを設ける必要が生じる。この場合、電力消費量が増えたり、各処理部の構成が複雑になるなどの弊害が生じやすい。

本実施形態では、複数の処理部が画像メモリ（特に高速なメモリの使用が好ましい）を共有することにより、上記問題点が解決されており、複数処理の並列化を柔軟に実現できる構成となっている。

なお、出力先設定回路 14B は、圧縮モードにおいて、二次元処理部 14A の出力先を第 1 バス 15 側に設定する。そのため、二次元処理部 14A で処理された画像データは、第 1 バス 15 側に順次出力されて画像メモリ 16 に順次記録される。

⑤ J P E G 压缩处理

続いて、J P E G圧縮部 1 7 Aは、二次元画像処理が施された画像データに対して、テスト圧縮を開始する。

JPEG圧縮処理の場合、各色成分について（例えばYCbCrカラー画像）8×8画素ブロックを1単位として、画像圧縮演算が実行される。そこで、JPEG圧縮部17Aは、二次元処理部14Aから8×8画素ブロックが出力された時点から、テスト圧縮を並列に開始する。二次元処理部14Aは(N+7)×(M+7)画素分の画像データに基づき各色成分について8×8画素のブロック1個を作成するため、この時点から二次元処理部14Aによる画像処理とテスト

圧縮とが並列に進行する（図 3 B 参照）。

例えば、4 : 4 : 4 のカラー画像の場合、Y C b C r 三色分の 8 × 8 画素ブロックを 1 単位として、画像圧縮演算が実行される。そこで、J P E G 圧縮部 1 7 A は、二次元処理部 1 4 A から 8 × 8 画素ブロックが 3 個出力された時点から、テスト圧縮を並列に開始する。すなわち、 $(N + 7) \times (M + 7)$ 画素分の画像データに基づいて二次元処理部 1 4 A が 8 × 8 画素のブロック 3 個（Y C b C r 各 1 個）を作成した時点から、二次元処理部 1 4 A による画像処理とテスト圧縮とが並列に進行する（図 3 C 参照）。

また、4 : 2 : 2 のカラー画像の場合、8 × 8 画素のブロックが Y 成分 2 個、C b および C r 成分各 1 個を 1 単位として、画像圧縮演算が実行される。したがって、二次元処理部 1 4 A から 8 × 8 画素のブロック 4 個（Y 成分 2 個、C b および C r 成分各 1 個）が出力された時点から、J P E G 圧縮部 1 7 A はテスト圧縮を並列に開始する。すなわち、 $(N + 15) \times (M + 7)$ 画素分の画像データに基づいて、二次元処理部 1 4 A が 8 × 8 画素のブロック 4 個（Y 成分 2 個、C b および C r 成分各 1 個）を作成した時点から、二次元処理部 1 4 A による画像処理とテスト圧縮とが並列に進行する（図 3 D 参照）。

さらに、4 : 2 : 0 のカラー画像の場合、8 × 8 画素のブロックが Y 成分 4 個、C b および C r 成分各 1 個を 1 単位として、画像圧縮演算が実行される。したがって、二次元処理部 1 4 A から 8 × 8 画素のブロック 6 個（Y 成分 4 個、C b および C r 成分各 1 個）が出力された時点から、J P E G 圧縮部 1 7 A はテスト圧縮を並列に開始する。すなわち、 $(N + 15) \times (M + 15)$ 画素分の画像データに基づいて、二次元処理部 1 4 A が 8 × 8 画素のブロック 6 個（Y 成分 4 個、C b および C r 成分各 1 個）を作成した時点から、二次元処理部 1 4 A による画像処理とテスト圧縮とが並列に進行する（図 3 E 参照）。

なお、上記のようなテスト圧縮では、J P E G 圧縮部 1 7 A は、圧縮データを出力せず、圧縮データの符号量のみを M P U 2 5 に通知する。そのため、このテスト圧縮の期間、J P E G 圧縮部 1 7 A による第 2 バス 2 1 の使用効率は極端に低下する。そこで、このテスト圧縮期間の第 2 バス 2 1 を有効利用するため、次のような処理（下記⑥～⑨の処理）を並列に実行する。

⑥表示用の画面サイズ変換

二次元処理部 14 A によって、画面サイズ変換に必要な画素ブロックが画像メモリ 16 に貯まると、画面サイズ変換部 19 は、第 1 バス 15 を介して画像データを順次取り込み、表示用に画面サイズ変換を実施する。その結果、二次元処理部 14 A による画像処理と画面サイズ変換処理とが並列に進行する。

画面サイズ変換部 19 は、このようにして作成される表示用画像データをバッファ回路 20 に逐次出力する。

⑦サムネイル作成処理

二次元処理部 14 A によって、サムネイル作成に必要な画素ブロックが画像メモリ 16 に貯まると、サムネイル作成部 18 は、第 1 バス 15 を介して画像データを順次取り込み、サムネイル作成処理を実施する。その結果、二次元処理部 14 A による画像処理とサムネイル作成処理（画面サイズ変換の一種）とが並列に進行する。

サムネイル作成部 18 は、作成したサムネイル画像データをバッファ回路 20 に逐次出力する。

⑧バッファ回路 20 によるタイミング調整

バッファ回路 20 は、内部の F I F O が溢れないように、表示用画像データとサムネイル画像データとを交互に第 2 バス 21 上に出力する。M P U 25 は、第 2 バス 21 上の表示用画像データとサムネイル画像データとを、システムメモリ 26 上のそれぞれの領域に順次記録する。

モニタ表示回路 23 は、システムメモリ 26 から表示用画像データを順次読み出し、モニタ表示を実行する。なお、モニタ表示回路 23 内にビデオメモリを有する場合は、システムメモリ 26 を介さずに、表示用画像データをビデオメモリに直に書き込めばよい。（なお、モニタ表示回路 23 を第 1 バス 15 側に配置する構成については、課題を解決するための手段の欄に記載している。）

モニタ表示回路 23 内にビデオメモリを有する場合は、画像サイズ変換部 19 の出力を直接モニタ表示回路 23 に出力するようにすれば、第 1 バス 15 も第 2 バス 21 も介さずに済むため、これらのバスの負荷が更に低減される。

⑨M P U 25 によるサムネイル圧縮処理

システムメモリ 26 にサムネイル画像データの J P E G 圧縮処理に必要な画素ブロックが貯まると、M P U 2 5 は、第 2 バス 2 1 を介して画像メモリ 16 からサムネイル画像データを順次取り込み、サムネイル画像データの圧縮処理を実施する（ソフトウェア処理）。その結果、サムネイル作成部 18 によるサムネイル作成処理（画面サイズ変換の一種）と、M P U 2 5 によるサムネイル圧縮処理とが並列に進行する。

この場合、サムネイル画像データの出力完了が、二次元画像処理の完了後となる。したがって、比較的小容量のサムネイル画像データは、第 2 バス上にゆっくり出力される。したがって、M P U 2 5 側では、サムネイル画像データの出力速度に合わせて余裕を持って画像圧縮演算を行うことが可能であり、二次元画像処理部 14 A の処理完了からさほど時間の経たないうちに、サムネイル圧縮を完了することが可能となる。

このようにして圧縮処理されたサムネイル画像データ（以下『サムネイル圧縮データ』という）は、システムメモリ 26 に順次記録される。

⑩ J P E G 圧縮（本圧縮）

J P E G 圧縮部 17 A は、テスト圧縮の終了時点で、M P U 2 5 に対して圧縮符号量を通知する。M P U 2 5 は、この圧縮符号量に基づいて、目標の圧縮率を達成する上で適正なスケールファクタを決定し、J P E G 圧縮部 17 A に通知する。

J P E G 圧縮部 17 A は、このスケールファクタに従って、J P E G 圧縮（本圧縮）を実行し、圧縮データをバッファ回路 20 に逐次出力して、システムメモリ 26 に一時記録する。この時点において上記した処理⑥～⑨はおおよそ終了しているので、バッファ回路 20 は、J P E G 圧縮部 17 A からの圧縮データを、ほぼリアルタイムに第 2 バス 21 上に出力することができる。

⑪ リムーバブルメモリへ 24 の記録作業

M P U 2 5 は、システムメモリ 26 上のサムネイル圧縮データおよび撮影情報を併せて、画像ファイルのヘッダ部分を作成し、リムーバブルメモリ 24 に記録する。続いて、M P U 2 5 は、第 2 バス 21 を介してシステムメモリ 26 から圧縮データを順次読み出し、画像ファイルのデータ部分として、リムーバブルメモ

リ 2 4 に逐次記録する。このとき、システムメモリ 2 6 は圧縮データのバッファメモリとして機能する。このようにして、J P E G 圧縮部 1 7 A による画像圧縮作業と、圧縮データの記録作業とが並列に進行する。

なお、M P U 2 5 が、システムメモリ 2 6 を介さずに、第 2 バス 2 1 上に出力される圧縮データを、リムーバブルメモリ 2 4 に逐次記録してもよい。この場合、圧縮動作と記録動作とは、パイプライン式に並列処理がなされる。

上述した一連の動作により、画像データがリムーバブルメモリ 2 4 に圧縮記録される。

次に、画像データを非圧縮記録する場合の動作について説明する。

《非圧縮モードにおける撮像時の動作》

図 4 は、画像データを非圧縮記録する際の動作タイミングを説明する図である。以下、図 4 を用いて、非圧縮モードにおける動作上の特徴点について説明する。

まず、出力先設定回路 1 4 B は、非圧縮モードにおいて、変換出力の出力先を第 1 バス 1 5 および第 2 バス 2 1 の両方に設定する。その結果、二次元処理部 1 4 A において二次元画像処理が施された画像データは、第 1 バス 1 5 側と第 2 バス 2 1 側に同時出力される。

なおこの場合、二次元処理部 1 4 A より出力される画像データを、図 1 中に示す伝送路 4 2 を介してサムネイル作成部 1 8 および画面サイズ変換部 1 9 に直接伝送して、サムネイル作成と画面サイズ変換を実施してもよい。

第 1 バス 1 5 側に出力された画像データは、上述した圧縮モードの動作と同様に、サムネイル作成部 1 8 および画面サイズ変換部 1 9 に取り込まれる。

一方、第 2 バス 2 1 側に出力された画像データは、バッファ回路 2 0 を介してタイミング調整された後、第 2 バス 2 1 に順次出力して、システムメモリ 2 6 に一時記録する。M P U 2 5 は、この非圧縮の画像データをシステムメモリ 2 6 から読み出して、画像ファイルのデータ部分としてリムーバブルメモリ 2 4 に順次記録する。このようにして、二次元処理部 1 4 A による画像処理と、非圧縮画像データの記録作業とが並列に進行する。なお、リムーバブルメモリ 2 4 の記録速度が低速の場合、第 2 バス 2 1 に余白時間が生じる。この余白時間を有効利用するため、次の処理①②が並列に挿入される。

①サムネイル作成部 18 から出力されるサムネイル画像データは、バッファ回路 20 を介してタイミング調整された後、第 2 バス 21 に順次出力されて、システムメモリ 26 に一時記録される。

②画面サイズ変換部 19 から出力される表示用画像データは、バッファ回路 20 を介してタイミング調整された後、第 2 バス 21 に順次出力され、システムメモリ 26 に一時記録される。モニタ表示回路 23 は、システムメモリ 26 から表示用画像データを読み出してモニタ表示を実行する（システムメモリ 26 を介さずに、モニタ表示回路 23 内のビデオメモリに直に書き込む場合もある）。

画像ファイルのデータ部分の記録完了後、MPU 25 は、システムメモリ 26 上のサムネイル画像（非圧縮モードではサムネイル画像も非圧縮のまま記録することが多い）および撮影情報を併せて、画像ファイルのヘッダ部分を作成し、リムーバブルメモリ 24 に記録する。

なお、サムネイル画像が非圧縮の場合、ファイルヘッダは固定長となる。そこで、先行する画像ファイルのデータ部分の記録に当たって、このファイルヘッダ（固定長）分だけを予め空けておけばよい。

また、MPU 25 がサムネイル画像を圧縮する場合は、サムネイル作成処理と並列に実行してもよい。

以上の動作により、画像データの非圧縮記録が完了する。

次に、画像再生時の動作について説明する。

《画像再生時の動作》

図 5 は、リムーバブルメモリ 24 から画像データを再生する際の動作タイミングを示した図である。以下、図 5 に沿って、画像の再生動作を説明する。

①『リムーバブルメモリ 24 の起動動作』と『管理情報の復旧作業』

電子カメラ 10 が再生モードに設定操作されると、MPU 25 は、リムーバブルメモリ 24 の電源を投入する（リムーバブルメモリ 24 の起動動作）。

この動作と並列に、MPU 25 は、不揮発性メモリ 26 A から、リムーバブルメモリ 24 のチェックデータを読み出す。このチェックデータには、最初に再生すべき画像ファイルが入っているディレクトリ名とその画像ファイル名、DOS FAT 等のファイルシステム関連情報などの管理情報の復旧に必要な情報が含ま

れる。MPU25は、このチェックデータに基づいて、再生動作に必要な管理情報をシステムメモリ26上に復旧する。

このようにして、リムーバブルメモリ24の起動動作と管理情報の復旧作業とが、並列に進行する。

② 『DOSFATの読み出し』と『圧縮データの読み出し処理』と『JPEG伸長処理』

リムーバブルメモリ24が立ち上がってデータ読み出しが可能になると、FATや最初に再生するディレクトリ領域をシステムメモリ26上に読み出す。この動作に際して、上記①で復旧したファイルシステム関連の管理情報が活用される。

MPU25は、リムーバブルメモリ24から圧縮データを第2バス21上に順次に読み出し、システムメモリ26に順次記録する。JPEG伸長部17Bは、システムメモリ26から圧縮データをバッファ回路20を介して順次取り込み、JPEG伸長処理を順次実行する。

このようにして、『圧縮データの読み出し作業』と『圧縮データの伸長変換』とが並列に進行する。

なお、MPU25は、システムメモリ26を介さずに、第2バス21上の圧縮データをバッファ回路20に送るようにしてもよい。この場合、JPEG伸長部17Bは、システムメモリ26を介さずに圧縮データを受け取ることになり、

『圧縮データの読み出し処理』と『JPEG伸長処理』とは、パイプライン式に並列処理がなされる。

③表示用の画面サイズ変換

JPEG伸長部17Bで伸長された画像データは、第1バス15に順次出力され、画像メモリ16に一時記録される。画面サイズ変換部19は、この画像データを画像メモリ16から順次取り込んで画面サイズを変換し、表示用画像データを生成する。この表示用画像データは、バッファ回路20を介して第2バス21上に順次出力され、システムメモリ26に順次記録される。モニタ表示回路23は、システムメモリ26から表示用画像データを読み出し、モニタ表示を実行する。なお、モニタ表示回路23内のビデオメモリを使っても良く、この場合は第2バス21の帯域を消費せず、第2バス21側の処理効率がさらに高くなる。

このようにして、『圧縮データの伸長変換』と『画面サイズの変換作業』とが並列に進行する。

④非圧縮画像の再生動作

リムーバブルメモリ 24 から読み出す画像データが、非圧縮の画像データであった場合、この画像データは、第 2 バス 21、バッファ回路 20、第 1 バス 15 を順に介して、画面サイズ変換部 19 に取り込まれる。画面サイズ変換部 19 は、この画像データの画面サイズを変換し、表示用画像データを生成する。この表示用画像データは、バッファ回路 20 を介して、モニタ表示回路 23 内のビデオメモリまたはシステムメモリ 26 に書き込まれ、モニタ表示に供せられる。

このようにして、『画像の読み出し作業』と『画面サイズの変換作業』とが並列に進行する。

《本実施形態の効果など》

本実施形態では、第 1 バス 15 と第 2 バス 21 とが確実に分離される。したがって、バス上でのデータ衝突が効率的に回避され、複数の画像変換処理を円滑に実行することが可能となる。さらに、本実施形態では、図 2、図 4、図 5 に示したように、種々の動作における処理の並列化が可能となる。また、バッファ回路 20 を用いて、電子カメラ 10 内のデータ衝突を効率的に回避している。さらに、上述したように、MPU 25 によるソフトウェア処理と、JPEG 圧縮部 17A、サムネイル作成部 18、画面サイズ変換部 19、JPEG 伸長部 17B によるハードウェア処理とを効率的に連携させている。

以上の相乗効果により、本実施形態では、電子カメラ 10 の処理時間を格段に高速化することが可能となる。

《本実施形態の補足事項》

なお、画像データ変換手段の間に伝送手段を設けてもよい。例えば、図 1 中に示すように、二次元処理部 14A と JPEG 圧縮部 17A との間に、8×8 画素のブロックを伝送するための伝送路 42 を設けてもよい。このような構成では、JPEG 圧縮部 17A が伝送路 42 を介して 8×8 画素のブロックを直に取り込み、圧縮処理を実行することが可能となる。この場合、第 1 バス 15 上を 8×8 画素のブロックデータが流れないため、第 1 バス 15 をその他の処理に効率的に

利用することが可能となる。

さらに、二次元処理部 14 A の出力を、サムネイル作成部 18 や画面サイズ変換部 19 に直接伝送するための伝送路 42 を設けることにより、第 1 バス 15 を効率的に空けることが可能となる。

なお、サムネイル圧縮をハードウェアで行う場合は、図 1 中に示すように、サムネイル作成部 18 から J P E G 圧縮部 17 A にサムネイル画像を直接伝送する伝送路 41 を設けてもよい。

また、図 1 中に示すように、J P E G 伸長部 17 B から画面サイズ変換部 19 に伸長後の画像データを直接伝送する伝送路 43 を設けてもよい。この場合、再生モード時において第 1 バス 15 を効率的に空けることが可能となる。

また、J P E G 圧縮部 17 A とサムネイル作成部 18 にも出力先設定回路を設けることにより、圧縮データとサムネイル圧縮データ（またはサムネイル画像データ）とを第 1 バス側に戻して画像メモリ 16 に記録することも可能となり、高速連写時の撮影可能枚数を増やすことが可能となる。

なお、画像データ変換手段に入力元設定手段を設けてもよい。例えば、図 1 に示すように、画面サイズ変換部 19 に入力元設定回路 19 A を設けてもよい。このような構成では、リムーバブルメモリから読み出された非圧縮状態の画像データを、第 2 バス 21、伝送路 44 を順に介して画面サイズ変換部 19 に直に供給することが可能となる。この場合、画面サイズ変換部 19 でサイズ変換された画像データは、バッファ回路 20 によるタイミング調整を経て第 2 バス 21 側に戻され、モニタ表示回路 23 に供給される。

さらに、このような構成の画面サイズ変換部 19 に対して、出力先設定回路を追加してもよい。この構成では、第 2 バス 21 側の負荷が極端に増えた場合（例えば、再生コマ送りが繰り返し行われた場合など）に、バッファ回路 20 のオーバーフローを回避する目的で、画面サイズ変換部 19 の出力先を第 1 バス 15 側の画像メモリ 16 に一時的に切り替えることなどが可能となる。

また、上述した実施形態では、第 1 バス 15 と複数の画像データ変換手段（14 A、17 A、18、19）とをダイレクト接続する場合について説明したが、これに限定されるものではない。第 1 バス 15 と複数の画像データ変換手段（1

4 A, 17 A, 18, 19) との間に、ラインメモリなどの入力バッファを個別に設けてもよい。このような構成では、リアルタイム処理部 14 からの画像出力を各入力バッファに直に取り込むことが可能となるため、画像メモリ 16 へのアクセス頻度が低減し、処理時間を一層短縮することが可能となる。

What is claimed is:

1. 電子カメラは、
被写体を撮像して画像データを生成する撮像装置と、
前記撮像装置で生成された前記画像データが出力される第1バスと、
前記第1バスに接続され、前記第1バス上の画像データを一時記憶する画像メモリと、
前記第1バスに接続され、前記第1バス上の画像データをそれぞれ変換する複数の画像データ変換装置と、
前記複数の画像データ変換装置からの変換出力を各出力先に経由するための第2バスと、
前記第2バス上で複数の変換出力が衝突しないように、変換出力のタイミング調整または多重化を行う調整装置とを備える。
2. クレーム1に記載の電子カメラにおいて、
前記複数の画像データ変換装置は、画像データに対して二次元画像処理を行う画像処理装置と、画像データを画像圧縮する圧縮変換装置と、画像データの画面サイズを変換するサイズ変換装置とである。
3. クレーム1に記載の電子カメラにおいて、
前記複数の画像データ変換装置の少なくとも一つは、変換出力の出力先を前記第1バスおよび／または第2バスに設定する出力先設定装置を有する。
4. クレーム1に記載の電子カメラにおいて、
前記複数の画像データ変換装置の少なくとも一つには、第1バスおよび第2バスを経由せずに変換出力を直接伝送する伝送装置が設けられる。
5. 電子カメラは、
被写体を撮像して画像データを生成する撮像装置と、

前記撮像装置の撮像準備（焦点制御または測光またはホワイトバランス検出の少なくとも一つ）を実行する撮像準備装置と、

前記撮像装置により生成された画像データをリムーバブルメモリに記録する記録装置とを備え、

前記電子カメラの撮像準備段階において、前記撮像準備装置による撮像準備と、前記記録装置による前記リムーバブルメモリのチェック動作とを並列処理することにより、撮像準備段階の処理時間を短縮する。

6. 電子カメラは、

被写体を撮像して画像データを生成する撮像装置と、

前記撮像装置の撮像準備（焦点制御または測光またはホワイトバランス検出の少なくとも一つ）を実行する撮像準備装置と、

前記撮像装置により生成された画像データをリムーバブルメモリに記録する記録装置とを備え、

前記電子カメラの撮像段階において、前記撮像準備装置による撮像準備の決定動作（AFロックまたは露出演算結果の保持動作またはホワイトバランス演算結果の保持動作の少なくとも一つ）、前記撮像装置の起動動作、前記記録装置の起動動作の内、少なくとも2つを並列処理することにより、撮像段階の処理時間を短縮する。

7. 電子カメラは、

被写体を撮像して画像データを生成する撮像装置と、

前記撮像装置により生成された画像データと、撮影情報（撮影日時その他の撮影に関する情報の少なくとも一つ）とを併せてリムーバブルメモリに記録する記録装置とを備え、

前記電子カメラの撮像段階において、前記撮像装置の撮像動作と、前記記録装置による撮影情報の編集作業とを並列処理することにより、撮像から記録までの処理時間を短縮する。

8. 電子カメラは、

被写体を撮像して画像データを生成する撮像装置と、

前記撮像装置により生成された画像データをリムーバブルメモリに記録する記録装置とを備え、

前記電子カメラの撮像段階において、前記撮像装置の撮像動作と、前記記録装置によるリムーバブルメモリの記録準備作業とを並列処理することにより、撮像から記録までの処理時間を短縮する。

9. 電子カメラは、

被写体を撮像して画像データを生成する撮像装置と、

前記撮像装置により生成された画像データに対して二次元画像処理を施す画像処理装置とを備え、

前記電子カメラの撮像段階において、前記撮像装置からの画像データの走査読み出しと、前記画像処理装置による二次元画像処理とを並列処理することにより、撮像段階の処理時間を短縮する。

10. 電子カメラは、

被写体を撮像して画像データを生成する撮像装置と、

前記撮像装置により生成された画像データに対して二次元画像処理を施す画像処理装置と、

前記画像処理装置により二次元画像処理が施された画像データを画像圧縮する圧縮変換装置とを備え、

前記電子カメラの撮像段階において、前記画像処理装置による二次元画像処理と、前記圧縮変換装置による画像圧縮作業とを並列処理することにより、撮像段階の処理時間を短縮する。

11. 電子カメラは、

被写体を撮像して画像データを生成する撮像装置と、

前記撮像装置により生成された画像データに対して二次元画像処理を施す画像

処理装置と、

前記画像処理装置により二次元画像処理が施された画像データの画面サイズを変換するサイズ変換装置とを備え、

前記電子カメラの撮像段階において、前記画像処理装置による二次元画像処理と、前記サイズ変換装置による画面サイズ変換作業とを並列処理することにより、撮像段階の処理時間を短縮する。

12. クレーム11に記載の電子カメラは、

前記サイズ変換装置により画面サイズの変更された画像データに対して、画像圧縮処理を行うサムネイル圧縮装置をさらに備え、

前記電子カメラの撮像段階において、前記サイズ変換装置による画面サイズ変換作業と、前記サムネイル圧縮装置による画像圧縮処理とを並列処理することにより、撮像段階の処理時間を短縮する。

13. 電子カメラは、

被写体を撮像して画像データを生成する撮像装置と、

前記撮像装置により生成された画像データを画像圧縮する圧縮変換装置と、

前記圧縮変換装置により圧縮された圧縮データをリムーバブルメモリに記録する記録装置とを備え、

前記電子カメラの撮像段階において、前記圧縮変換装置による画像圧縮作業と、前記記録装置による圧縮データの記録作業とを並列処理することにより、撮像から記録までの処理時間を短縮する。

14. 電子カメラは、

被写体を撮像して画像データを生成する撮像装置と、

前記撮像装置により撮像された画像データをリムーバブルメモリに記録する記録装置と、

前記リムーバブルメモリから画像データを読み出す再生装置と、

電源切断／投入に応じて前記リムーバブルメモリの再生動作に必要な管理情報

を待避／復旧する情報管理装置とを備え、

前記再生装置による前記リムーバブルメモリの起動動作と、前記情報管理装置による管理情報の復旧作業とを並列処理することにより、再生準備段階における処理時間を短縮する。

15. 電子カメラは、

被写体を撮像して画像データを生成する撮像装置と、

前記撮像装置により撮像された画像データを画像圧縮する圧縮変換装置と、

前記圧縮変換装置により画像圧縮された圧縮データをリムーバブルメモリに記録する記録装置と、

前記リムーバブルメモリから圧縮データを読み出す再生装置と、

前記リムーバブルメモリから読み出した圧縮データを画像伸長する伸長変換装置とを備え、

前記電子カメラの画像再生段階において、前記再生装置によるリムーバブルメモリからの圧縮データの読み出し作業と、前記伸長変換装置による圧縮データの伸長変換とを並列処理することにより、画像再生段階における処理時間を短縮する。

16. クレーム15に記載の電子カメラは、

前記伸長変換装置により伸長変換された画像データの画面サイズを、モニタ表示用に変換するサイズ変換装置をさらに備え、

前記電子カメラの画像再生段階において、前記伸長変換装置による圧縮データの伸長変換と、前記サイズ変換装置による画面サイズ変換作業とを並列処理することにより、画像再生段階における処理時間を短縮する。

17. 電子カメラは、

被写体を撮像して画像データを生成する撮像装置と、

前記撮像装置により撮像された画像データをリムーバブルメモリに記録する記録装置と、

前記リムーバブルメモリから画像データを読み出す再生装置と、

前記再生装置により読み出された画像データの画面サイズを、モニタ表示用に変換するサイズ変換装置とを備え、

前記電子カメラの画像再生段階において、前記再生装置によるリムーバブルメモリからの画像データの読み出し作業と、前記サイズ変換装置による画面サイズ変換作業とを並列処理することにより、画像再生段階における処理時間を短縮する。

18. クレーム1に記載の電子カメラにおいて、

前記複数の画像データ変換装置の少なくとも一つは、画像データの入力元を前記第1バスおよび／または第2バスに設定する入力元設定装置を有する。

[illegible][illegible]